

Publicaciones de Biología, Universidad de Navarra, Serie Botánica, 16: 87-97. 2005

MAPA BIOCLIMÁTICO –2ª APROXIMACIÓN-, MAPA OMBROTÍPICO –1ª APROXIMACIÓN-, Y DIVERSIDAD BIOCLIMÁTICA DE NAVARRA

LÓPEZ, M.L., PIÑAS, S., AQUERRETA, S., AMÉZQUETA, A. & LÓPEZ, S.

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra. 31080, Pamplona, España. E-mail: mllopez@unav.es y spinaart@alumni.unav.es

RESUMEN

LÓPEZ, M.L., PIÑAS, S., AQUERRETA, S., AMÉZQUETA, A. & LÓPEZ, S. Mapa bioclimático -2ª aproximación-, mapa ombrotípico -1ª aproximación-, y diversidad bioclimática de Navarra. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 16: 87-97.

Con los datos de 123 estaciones termopluviométricas de Navarra y territorios limítrofes, se ha redibujado el Mapa bioclimático de Navarra, teniendo en cuenta el nuevo umbral de $I_o < 2,8$ para la variante submediterránea. Con los mismos datos se ha realizado una nueva aproximación al mapa de distribución de los cinco ombrotipos con representación en Navarra. La diversidad bioclimática de Navarra, expresada a nivel de ombrotipos, es de 8 isobioclimas -Templado oceánico hiperhúmedo; Templado oceánico húmedo; Templado oceánico var. submediterránea hiperhúmedo, Templado oceánico var. submediterránea húmedo; Templado oceánico var. submediterránea subhúmedo; Mediterráneo pluviestacional oceánico subhúmedo; Mediterráneo pluviestacional oceánico seco y Mediterráneo xérico oceánico semiárido-, pero expresada a nivel de piso bioclimático –termo- y ombrotipo- es de 14 isobioclimas.

Palabras clave: bioclimas de Navarra; ombrotipos de Navarra; diversidad bioclimática de Navarra, España.

SUMMARY

With the data of 123 meteorological stations located both in Navarra and its neighbouring territories, and taking into account the newly proposed threshold $I_o < 2,8$ for the submediterranean bioclimatic variant: 1st, the Bioclimatic Map of Navarra has been redrawn; and 2^{on}, the geographical distribution of Ombrotypes found in Navarra is given as an Ombrotypic Map. Likewise, the bioclimatic diversity of Navarra,

taking into account bioclimates, variants and ombrotypes, reaches 8 iso-ombroclimates, but if bioclimatic belts –thermo- and ombrotypes- are considered, Navarra amounts to 14 different isothermo-ombroclimates.

Key words: bioclimates of Navarra; ombrotypes of Navarra; bioclimatic diversity of Navarra, Spain.

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Desde 1995 disponemos de sendos Mapas de Navarra, sobre pisos bioclimáticos y zonación ombroclimática, a partir de 38 estaciones meteorológicas; (LOIDI Y BÁSCONES, 1995). Posteriormente, Rivas-Martínez ha desarrollado los conceptos de la Bioclimatología (RIVAS-MARTÍNEZ, S., 2002 y RIVAS-MARTÍNEZ, S., *et al.*, 2002), y producido mapas bioclimáticos de Norteamérica, (RIVAS-MARTÍNEZ, S., 1997), Sudamérica, (RIVAS-MARTÍNEZ, S. & NAVARRO, G., 1995), Europa, (RIVAS-MARTÍNEZ S., 2001), Australia (RIVAS-MARTÍNEZ S., *et al.*, 2000) y, últimamente, España (RIVAS-MARTÍNEZ *et al.*, 2002). Por otra parte, en 2001 el Departamento de Agricultura, Ganadería y Alimentación del Gobierno de Navarra ha publicado una amplia información de datos meteorológicos de 165 estaciones provinciales y de territorios limítrofes. Esas tres circunstancias juntas nos ha incentivado para abordar nuestro trabajo: la producción de un mapa bioclimático detallado de Navarra (LÓPEZ *et al.*, 2003), ahora retocado debido a un mayor nº de estaciones consideradas y a la variación del umbral de submediterraneidad (Rivas Martínez comunicación oral); la realización de un mapa ombrotípico; y el estudio de la diversidad bioclimática de Navarra.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material empleado han sido medias mensuales y anuales de pluviosidad y temperatura recogidas en 123 estaciones meteorológicas de Navarra y territorios limítrofes, (DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN, GOBIERNO DE NAVARRA, 2001); un mapa digital de Navarra (BCN 200, Instituto Cartográfico Nacional); y el Mapa y la Memoria de Series de Vegetación de Navarra (LOIDI Y BÁSCONES, 1995).

Programas informáticos: Arc-View versión 8.1, Data-cli y Biocli (ambos programas desarrollados por la Universidad de León), Excel y Access.

Ordenadores y hardware: un ordenador PC clónico (ACER) con microprocesador Pentium 133, disco duro de 1,19 GB, 32 MB de memoria RAM y sistema operativo windows NT 3,51 y otro ordenador PC clónico (HP) con microprocesador Pentium 4 a 1600 MHz, 19 GB de memoria de disco duro, 265 MB de memoria RAM y sistema operativo windows NT workstation 4.00.

El criterio empleado para la clasificación bioclimática de las estaciones ha sido el de RIVAS-MARTÍNEZ, S., 2002, "Global Bioclimatics". Este método emplea en la clasificación parámetros e índices a partir de datos meteorológicos comunes, y da un diagnóstico compuesto por macrobioclima, bioclima, variante bioclimática y piso bioclimático -termotipo y ombrotipo-.

Se prepararon los datos publicados por el Gobierno de Navarra en ficheros "Data-cli" para ser introducidos en el programa "Biocli" y ser procesados. Hubo necesidad de convertir las coordenadas UTM originales en coordenadas geográficas sexagesimales, únicas admitidas en el programa "Biocli", mediante consultas a "La Carta Militar Digital de España, escala 1:250.000" (MINISTERIO DE DEFENSA, 2000). Los resultados producidos por el programa "Biocli" se recogieron en una base de datos de Access como archivo .dbf, para ser introducidos en Arc-View.

Toda la información obtenida ha sido tratada mediante un Sistema de Información Geográfica (Arc-View 8.1) Cada estación ha sido representada en un mapa digital de Navarra mediante un punto definido por coordenadas geográficas, y toda la información asociada a ella se guarda en una base de datos vinculada con el mapa. El método empleado para delimitar la extensión de los bioclimas, sus variantes y pisos ómbricos ha sido la deducción de reglas generales sobre su distribución partiendo de los datos discretos que suponen las estaciones climáticas. Respecto al mapa bioclimático publicado recientemente, LOPEZ *et al.* 2003, se han incluido dos nuevas estaciones termopluviométricas en la base de datos vinculada al mapa -Remendia y Urbasa Yerri- y se ha realizado el último ajuste propuesto por Rivas Martínez (comunicación personal) respecto al carácter submediterráneo de los bioclimas templados, concretado en que el valor de I_o de, al menos, un mes de verano, ha de ser inferior a 2,8 para considerar en el bioclima dicha variante submediterránea. Ello nos ha llevado a redibujar, hacia el Norte, los límites de la variante submediterránea para adaptarla al nuevo valor umbral. Además se ha tenido en cuenta el mapa de las series de vegetación de Navarra (LOIDI Y BASCONES, 1995). Cada estación se ha relacionado con la serie de vegetación en la que se encuentra, para conocer así las características y la amplitud bioclimática de cada serie, de manera que nos ofrezca información en aquellos lugares donde no se dispone de estaciones meteorológicas. Esto nos ha llevado a reconsiderar el número de macrobioclimas, bioclimas y variantes bioclimáticas detectados en la anterior publicación.

Respecto a los ombrotipos, se han utilizado las 123 estaciones termopluviométricas de Navarra y Territorios limítrofes, de las que se ha calculado el I_o , índice sobre el que se basa la clasificación de los ombrotipos. Los valores de I_o de cada estación se han representado en una base cartográfica digitalizada de Navarra 1:200.000, y, teniendo en cuenta el relieve y la orientación de sus pendientes, y

cotejando los datos con la distribución de las series de vegetación de Navarra, se ha trazado la distribución de los ombrotipos.

El manejo del programa informático Access nos ha permitido llevar a cabo determinadas consultas, para conocer, por una parte, el número de isobioclimas ómbricos, es decir, las combinaciones de bioclimas, variantes y ombrotipos, así como el número de estaciones que presentan cada isobioclima; y por otra, la completa diversidad bioclimática de Navarra, es decir, sus isobioclimas, expresados hasta el nivel de piso bioclimático –temotipos y ombrotipos-.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las estaciones del territorio navarro pertenecen a dos macrobioclimas, tres bioclimas, una variante bioclimática, cuatro termotipos y cuatro ombrotipos. Además, en el territorio navarro se han detectado dos pisos térmicos, -oro- y criorotemplado- por vegetación, y un piso ómbrico –semiárido-, por estaciones limítrofes y por vegetación: en total, pues, 6 termotipos y 5 ombrotipos, cuyos nombres aparecen en la tabla 1, acompañados por el número de estaciones que poseen estas condiciones.

Tabla 1: Macrobioclimas, bioclimas, variantes bioclimáticas, termotipos y ombrotipos de Navarra

Macrobioclimas	Bioclimas	Variantes Bioclimáticas	Pisos Térmicos	Pisos Ómbricos
Mediterráneo 43	Mediterráneo Pluviestacional Oceánico (Mepo) 43	Normal 43	Mesomediterráneo (Mme) 40	Semiárido (Sar) (2, limítrofes y por vegetación)
	Mediterráneo Xérico Oceánico (Mexo) (2, Limítrofes)		Supramediterráneo (Sme) 3	Seco (Dry) 30
Templado 43	Templado Oceánico (Teoc) 43	normal 25	Mesotemplado (Mte) 31	Subhúmedo (Shu) 16
		submediterránea 18	Supratemplado (Ste) 12	Húmedo (Hum) 25
			Orotemplado (Ote) (por vegetación)	Hiperhúmedo (Hhu) 15
			Criorotemplado (Cte) (por vegetación)	

Tras incluir dos nuevas estaciones termopluviométricas de Navarra (Remendia y Urbasa Yerri) se ha producido una variación en el número de estaciones pertenecientes a los macrobioclimas, bioclimas y variantes bioclimáticas detectados en la anterior publicación. Ahora, de las 86 estaciones estudiadas en Navarra, 43 pertenecen al macrobioclima mediterráneo –mediterráneo pluviestacional oceánico (Mepo) y 43 al macrobioclima templado –25 al templado oceánico (Teoc) y 18 al templado oceánico variante submediterránea (Teoc var. sbm); de entre las estaciones limítrofes próximas, 2 son mediterráneas xéricas oceánicas (Mexo).

A continuación se muestran las estaciones que han pasado a ser submediterráneas (Teoc var. sbm) debido al nuevo valor umbral de $I_o < 2,8$, para un mes del estío, es decir $Tx2,8 > P$ (Tabla 2). Se muestra el nombre de la estación y el mes de verano en el que se cumple la nueva condición de la submediterraneidad, seguido de sus valores.

Tabla 2: Estaciones submediterráneas navarras y limítrofes

Estaciones	Mes de Verano	$T \times 2,8 > P$
Aragues del Puerto (límitrofe)	Julio	$19 \times 2,8 = 53,2 > 53$
España de Salazar	Agosto	$18,7 \times 2,8 = 52,3 > 50$
Goñi	Julio	$18,6 \times 2,8 = 52,0 > 48$
Hecho (límitrofe)	Julio	$18,8 \times 2,8 = 52,6 > 49$
Lecumberri	Julio	$18 \times 2,8 = 50,4 > 44$
Olague	Julio	$18,7 \times 2,8 = 52,3 > 52$
Otzaurte (límitrofe)	Julio	$16,6 \times 2,8 = 46,4 > 46$
Remendía	Julio	$15,9 \times 2,8 = 44,5 > 44$
Urbasa	Agosto	$17,7 \times 2,8 = 49,5 > 46$
Urbasa Yerri	Julio	$16,1 \times 2,8 = 45,0 > 34$

La variante submediterránea ocupa las llanadas y fondos de valle de la Zona Media, como la cuenca de Pamplona, el valle de la Sakana, Améscoas Baja y los pie de monte de las sierras que hay en la zona media como son Urbasa, Andía, Lóquiz, Codés, Tajonar, Alaiz, Izco, Izaga, Leire e Illón. Debido a la nueva condición de la submediterraneidad, dicha variante penetra más hacia el norte por el fondo de los valles pirenaicos, que en la primera aproximación del mapa (LÓPEZ *et al.* 2003).

Precisamente las series 13 (*Rosa arvensis-Querceto humilis S.*), 25 (*Spiraea obovatae-Querceto fagineae S.*) y 26 (*Spiraea obovatae-Querceto rotundifoliae S.*), (Loidi y Bascones, 1995), se asientan en el bioclima Teoc var. sbm. La razón bioclimática de la presencia, bien de la serie 13, o de las 25 y 26, parece encontrarse en el número de meses de verano en que la precipitación es menor que 2.8 veces la temperatura media ($P < 2.8T$). La serie 13 aparece en el templado oceánico var sbm cuando la estación presenta uno o dos meses de verano con $P < 2,8T$; por el contrario, si esta condición se cumple durante tres meses de verano, se desarrollan las series 25 y 26.

Respecto a los pisos ómbricos, se han detectado 5 ombrotipos diferentes, que, en orden decreciente de extensión, son: seco (Dry), húmedo (Hum), hiperhúmedo (Hhu), subhúmedo (Shu) y semiárido (Sar).

El semiárido es el ombrotipo más escasamente representado en Navarra, limitándose a unos pequeños islotes rodeados de Seco en la zona de las Bardenas- en los pequeños valles formados por los barrancos de Tudela y del Bercho- y en la zona de Funes. El ombrotipo seco se extiende por casi todo el sur de Navarra y parte de la zona media, penetrando en algunos casos levemente hacia el Norte. El subhúmedo se extiende de Oeste a Este, formando una estrecha franja que ocupa una pequeña parte de la zona media. Los ombrotipos húmedo e hiperhúmedo ocupan toda la zona norte de Navarra y coronan las numerosas sierras de la zona media. El húmedo ocupa la zona central del norte, los pies de monte de las sierras ocupadas por el hiperhúmedo

y penetra hacia el norte por el fondo de los valles pirenaicos. El ombrotipo hiperhúmedo se extiende a lo largo de la sierra de Aralar, parte de Urbasa, Andía y la zona alta de los macizos antiguos paleozoicos del noroeste y de los pirineos al noreste.

En los Mapas que se acompañan se puede observar la distribución geográfica de los macrobioclimas, bioclimas y pisos ómbricos del territorio Navarro (Mapas 1 y 2).

Si a los bioclimas y variantes bioclimáticas se añaden los pisos ómbricos, en Navarra se han detectado los 8 isobioclimas ómbricos mencionados en la tabla 3, con indicación del número de estaciones que presentan cada isobioclima.

Tabla 3: Isobioclimas de Navarra y nº de sus estaciones meteorológicas

Bioclima	Ombrotipo	Nº de estaciones
Mediterráneo Pluviestacional Oceánico (Mepo)	Seco (Dry)	30
	Subhúmedo (Shu)	13
Mediterráneo Xérico Oceánico (Mexo)	Semiárido (Sar)	2 (límitrofes)
Templado Oceánico (Teoc)	Húmedo (Hum)	13
	Hiperhúmedo (Hhu)	12
Templado Oceánico var. Submediterránea	Subhúmedo (Shu)	3
	Húmedo (Hum)	12
	Hiperhúmedo (Hhu)	3

A su vez, podemos conocer la entera diversidad bioclimática de Navarra, es decir, sus isobioclimas, teniendo en cuenta bioclimas, variantes y pisos bioclimáticos – termotipos y ombrotipos-. Los 14 isobioclimas, de Navarra, a nivel de piso bioclimático, aparecen detallados en la tabla 4, con indicación del nº de estaciones que presentan cada isobioclima. Se han sombreado los isobioclimas mejor representados en Navarra, a juzgar por el nº de estaciones en que aparecen.

Tabla 4.

Bioclima	Termotipo	Ombrotipo	Nº de Isobioclimas	Nº de estaciones
Mediterráneo Pluviestacional (Mepo)	Mesomediterráneo (Mme)	Seco (Dry)	1	30
		Subhúmedo (Shu)	2	10
	Supramediterráneo (Sme)	Subhúmedo (Shu)	3	3
Mediterráneo Xérico Oceánico (Mexo)	Mesomediterráneo (Mme)	Semiárido (Sar)	4	2 (Límitrofes)
Templado Oceánico (Teoc)	Mesotemplado (Mte)	Húmedo (Hum)	5	11
		Hiperhúmedo (Hhu)	6	6
	Supratemplado (Ste)	Húmedo (Hum)	7	2
		Hiperhúmedo (Hhu)	8	6
	Orotemplado (Ote)	Hiperhúmedo (Hhu)	9	Por vegetación
	Criorotemplado (Cte)	Hiperhúmedo (Hhu)	10	Por vegetación
Templado Oceánico var Submediterránea (Teoc var. Sbm)	Mesotemplado (Mte)	Subhúmedo (Shu)	11	3
		Húmedo (Hum)	12	11
	Supratemplado (Ste)	Húmedo (Hum)	13	1
		Hiperhúmedo (Hhu)	14	3

A su vez, en la tabla 5 se observa que el macrobioclima templado en Navarra presenta mucha mayor diversidad –con 10 isobioclimas- que el mediterráneo –con sólo 4 isobioclimas.

Tabla 5: Número de Isobioclimas por Bioclima:

MEPO	MEXO	TEOC	TEOC (SBM)	Total
3	1	6	4	14

En la tabla 6 recogemos esquemáticamente la biodiversidad bioclimática de Navarra a nivel de piso bioclimático, así como el nº de estaciones de cada

isobioclima. De todas maneras, las cumbres de las montañas, de las que no se dispone de estaciones, corresponden a los territorios oro- y criorotemplados, de acuerdo con su vegetación. En la tabla se observa que los termotipos mejor representados en Navarra son el mesomediterráneo y el mesotemplado; mientras que los ombrotipos más frecuentes son el seco y el húmedo.

Tabla 6: Desglose de isobioclimas

Bioclimas	Termo-Tipos	Ombrotipos					Σ
		Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	
MEPO	Mesom		30	10			40
	Supram			3			3
Σ			30	13			
MEXO	Termo-Tipos	Ombrotipos					Σ
		Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	
	Mesom	2					2
Σ		2					
TEOC	Termo-tipos	Ombrotipos					Σ
		Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	
	Mesot				11	6	17
	Suprat				2	6	8
	Orot					*	
	Criorot					**	
Σ					13	12	
TEOC Var Sbm	Termo-Tipos	Ombrotipos					Σ
		Sar	Dry	Shu	Hum	Hhu	
	Mesot			3	11		14
	Suprat				1	3	4
Σ				3	12	2	

* Alta montaña; ** Cumbres de las altas montañas.

CONCLUSIONES

Las 86 estaciones meteorológicas navarras analizadas pertenecen a dos de los cuatro macrobioclimas existentes en Europa: el mediterráneo y el templado. Respecto a bioclimas y variantes, tres de los 6 bioclimas presentes en España, mediterráneo pluviestacional oceánico, mediterráneo xérico y templado oceánico, así como la variante submediterránea del templado oceánico, tienen representación en Navarra. Además aparecen 5 ombrotipos de los 9 existentes a nivel mundial; semiárido, seco, subhúmedo, húmedo e hiperhúmedo y 5 termotipos de los 10 existentes a nivel de España; mesomediterráneo, supramediterráneo, mesotemplado, supratemplado, orotemplado y criorotemplado.

La variante submediterránea se ha adaptado al nuevo valor umbral de $I_o < 2,8$ para, al menos, un mes de verano. Por ello, respecto al mapa LÓPEZ *et al* 2003, ha aumentado el número de estaciones con var sbm en el bioclima templado oceánico (Teoc var. sbm) y por ello el límite entre el Teoc var. sbm y el Teoc ha sido desplazado más hacia el norte de Navarra, penetrando a modo de lenguas por los valles pirenaicos transversales.

El ombrotipo semiárido es el menos extenso en Navarra, coincidiendo con el bioclima mediterráneo xérico oceánico y queda rodeado del seco en algunas zonas de la Bardenia y en unos pequeños valles paralelos al Ebro entre San Adrián y Falces. El seco ocupa la mayor parte del territorio navarro, extendiéndose por todo el Sur y parte de la Navarra media. El subhúmedo ocupa una pequeña parte de la zona media y el húmedo e hiperhúmedo se extienden por todo el norte de Navarra.

Dos macrobioclimas, tres bioclimas, una variante bioclimática, 6 termotipos, 5 ombrotipos, combinados en 8 isobioclimas ómbricos y 14 isobioclimas a nivel de piso bioclimático, son la causa de la rica diversidad bioclimática navarra.

AGRADECIMIENTOS

Al Gobierno de Navarra, por el envío de los datos meteorológicos.

Al Prof. Rivas-Martínez y al Centro de Investigaciones Fitosociológicas, por el procesamiento de los datos archivados electrónicamente y por su ayuda.

Al Prof. D. Juan José Pons Izquierdo y a Ignacio Sariego, ambos del Dpto. de Geografía de la Universidad de Navarra, por iniciarnos en el manejo de Arc-View con infinita paciencia, su ayuda y consejos “on line” y por compartir con nosotros el Mapa digital de Navarra.

BIBLIOGRAFÍA

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN,
GOBIERNO DE NAVARRA, (2001), Estudio Agroclimático de Navarra,
CD-Rom.

INSTITUTO CARTOGRAFICO NACIONAL, BCN 1:200.000

LOIDI Y BÁSCONES, (1995), “Memoria y Mapa de series de vegetación de Navarra”.

LÓPEZ, M.L.; PIÑAS, S.; AMEZKETA, A.; AQUIERRETA, S.; LÓPEZ, M.S.;
ALMÁRCEGUI, I.; URDIAIN, M. Y ROYO, A. -2003- “Mapa
Bioclimático de Navarra”. *Publ. Bio. Univ. Navarra, Ser. Bot.*, 15. 53-64.

MINISTERIO DE DEFENSA, CENTRO GEOGRAFICO DEL EJERCITO (2000),
“Carta Militar Digital de España” Escala 1:250.000. *Madrid*.

- RIVAS-MARTINEZ, S., (1997), "Mapa Bioclimático de Norte América". *Universidad de León*.
- RIVAS-MARTINEZ, S., (2001), "Mapa Bioclimático de Europa". *Universidad de León*.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., (2002), "Global Bioclimatics", en prensa.
- RIVAS-MARTINEZ, S.; LOPEZ, M.L. & CANTO, P., (2000), "Mapa Bioclimático de Australia". *Universidad de León*.
- RIVAS-MARTINEZ, S. & NAVARRO, G, (1995), "Mapa Bioclimático de Sudamérica". *Universidad de León*.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S., PENAS, A., DÍAZ, T. E., (2002). "Mapa Bioclimático de España" en *Itinera Geobotánica*, vol 15 (1), Servicio de Publicaciones de la Universidad de León, León
- RIVAS-MARTINEZ, S.; PENAS, A. & LUENGO UGIDOS, M.A., (1996), Data-Cli y Biocli, programas informáticos. *Universidad de León*.
- RIVAS-MARTINEZ, S.; SANCHEZ-MATA, D. & COSTA, M. -1999- NORTH AMERICAN BOREAL AND WESTERN TEMPERATE FOREST VEGETATION. (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). *Itinera Geobotanica* 12: 5-316

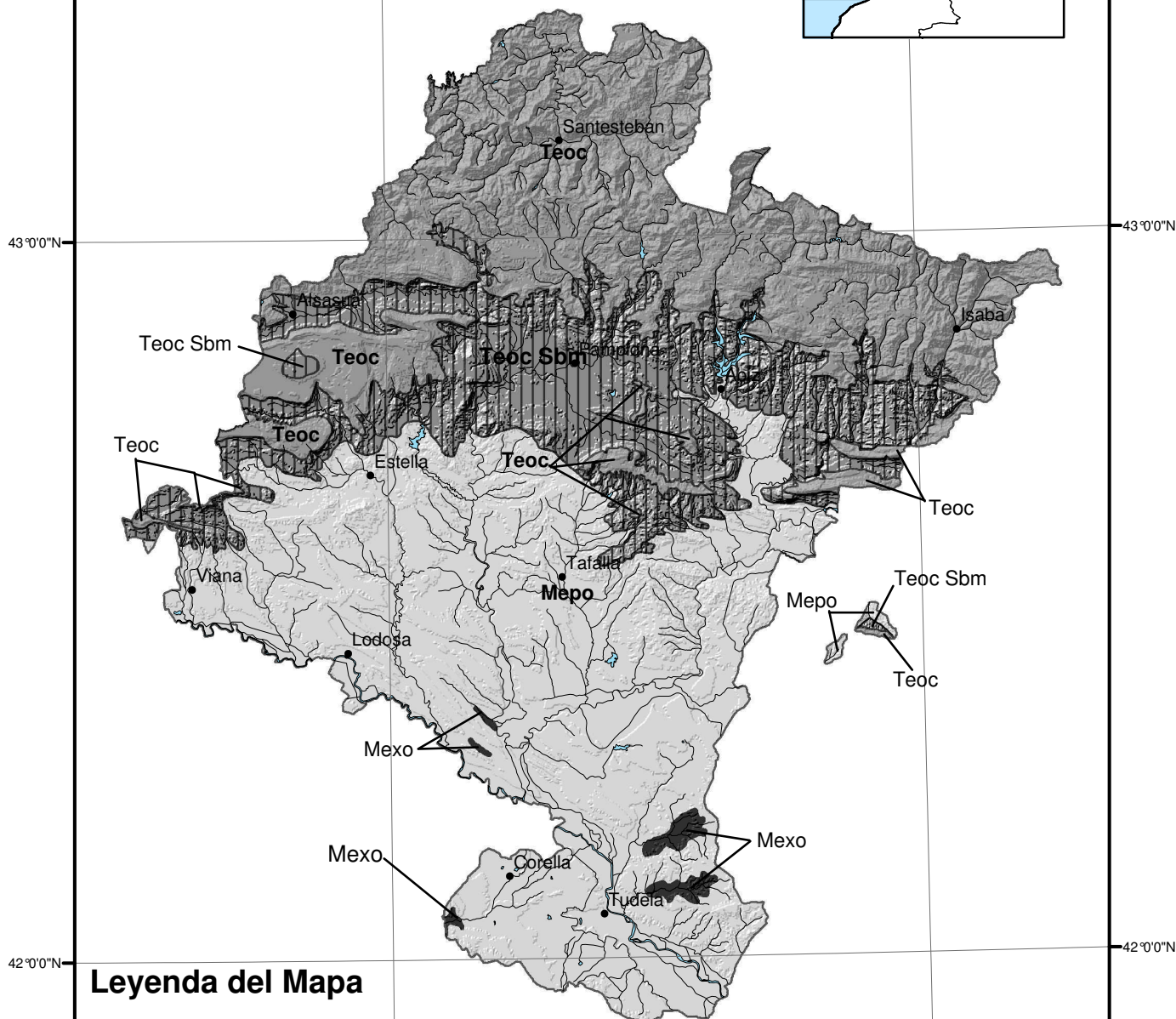
MAPA 1







Mapa Bioclimático de Navarra 2ª aproximación

López, M.L.; Piñas, S.; Aquerreta, S.;
Amezket, A.; López, S.

Mapa de localización de Navarra



Legenda del Mapa Bioclimas y Variantes

-  Mediterráneo pluviestacional oceánico
-  Mediterráneo xérico oceánico
-  Templado oceánico
-  Templado oceánico submediterráneo

Proyección UTM, huso 30N
Datum: European Datum 1950

Escala

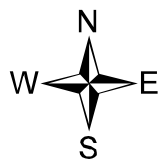
0 5 10 20 30 40 Kilómetros



Universidad de Navarra
Departamento de Botánica

Sebastián Piñas
María Luisa López
Aritz Amezketa
Silvia Aquerreta
Febrero 2005

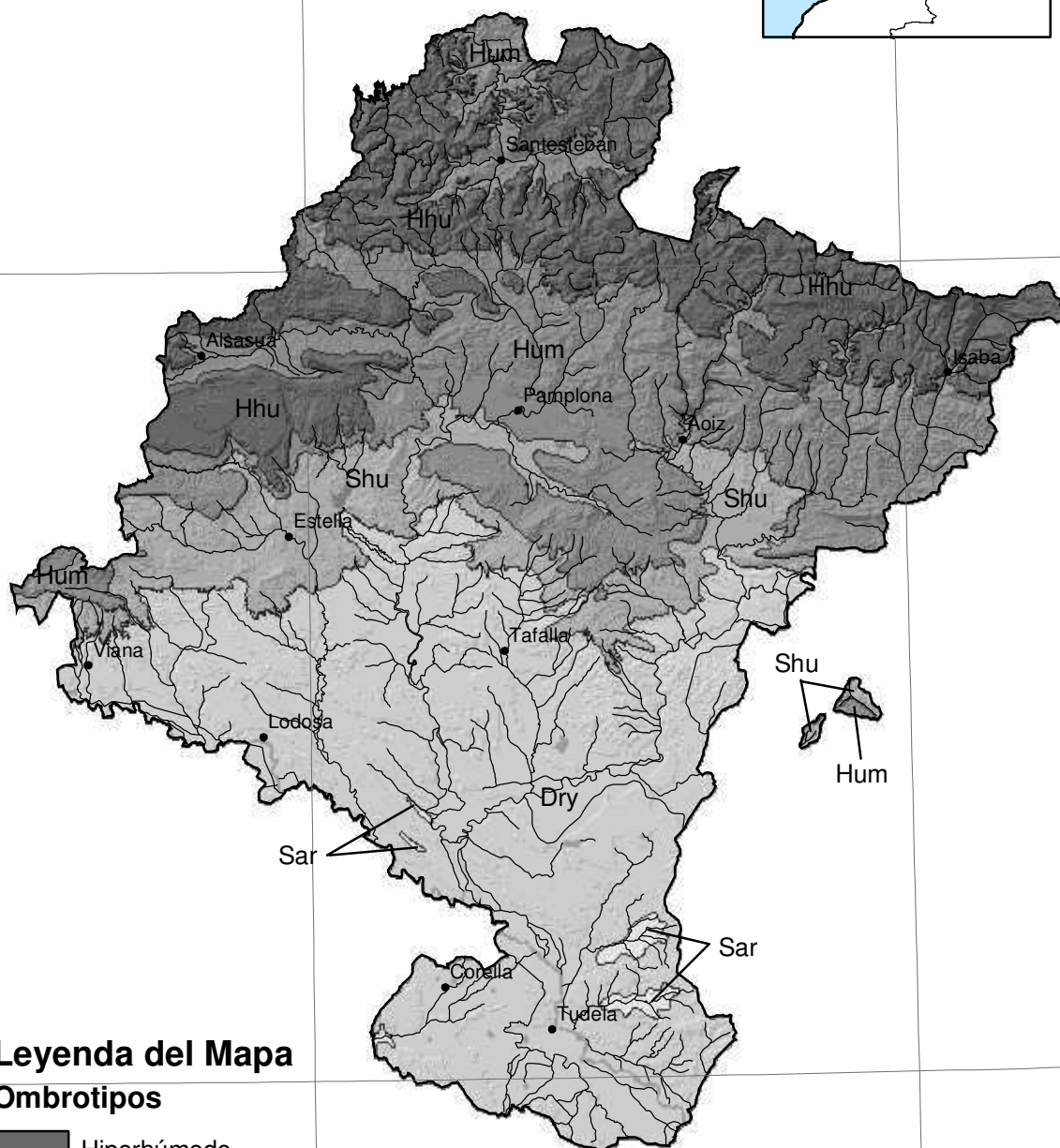
MAPA 2



Mapa ombrotípico de Navarra 1ª aproximación

López, M.L.; Piñas, S.; Aquerreta, S.;
Amezqueta, A.; López, S.

Mapa de localización de Navarra

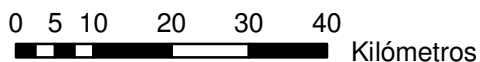


Leyenda del Mapa

Ombrotipos

-  Hiperhúmedo
-  Húmedo
-  Subhúmedo
-  Seco
-  Semiárido

Escala



Proyección UTM, huso 30N
Datum: European Datum 1950



Universidad de Navarra
Departamento de Botánica

Sebastián Piñas
María Luisa López
Aritz Amezqueta
Silvia Aquerreta
Febrero 2005